



DEUTSCHES
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 33 43 891.9
②2 Anmeldetag: 5. 12. 83
④3 Offenlegungstag: 13. 6. 85

DE 3343891 A1

⑦1 Anmelder:
Optische Werke G. Rodenstock, 8000 München, DE

⑦2 Erfinder:
Guilino, Günther, Dipl.-Ing. Dr., 8000 München, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Mehrstärkenglas mit hohem positiven Brechwert

Beschrieben wird ein Mehrstärkenglas mit hohem positiven Brechwert, das eine konvexe Vorderfläche mit einem asphärischen Wirkungsteil aufweist, der einen zusätzlichen Nahteil enthält. Der Wirkungsteil ist von einer Übergangszone sowie daran anschließend einer Randzone umgeben, die mit der augenseitigen Fläche einen Tragrand bildet. Derartige Brillengläser werden beispielsweise von Staroperierten benötigt.

Erfindungsgemäß ist auch der Nahteil asphärisch ausgebildet und von dem darüberliegenden Bereich des Wirkungsteils durch eine Trennkante getrennt, die annähernd horizontal verläuft. Dabei geht der Nahteil in den darüberliegenden Bereich des Wirkungsteils lediglich im Bereich des Hauptmeridians stetig und praktisch ohne Knick über.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist ein zusätzlicher asphärischer Zwischenteil vorgesehen, der von dem Nahteil und dem Fernteil jeweils durch annähernd horizontal laufende Trennkanten getrennt ist. Der Übergang vom Fernteil zum Zwischenteil bzw. vom Zwischenteil zum Nahteil verläuft ebenfalls lediglich im Bereich des vertikalen Hauptmeridians stetig und praktisch ohne Knick.

BEST AVAILABLE COPY

Optische Werke G. Rodenstock

Isartalstr. 43
D-8000 München 5

Mehrstärkenglas mit hohem positiven Brechwert

Patentansprüche

1. Mehrstärkenglas mit hohem positiven Brechwert, mit einer konvexen Vorderfläche, die einen asphärischen Wirkungsteil mit zusätzlichem Nahteil, eine den Wirkungsteil umgebende Übergangszone sowie eine Randzone aufweist, und einer augenseitigen Fläche, die mit der Randzone einen Tragrand bildet, dadurch gekennzeichnet, daß der Nahteil (N) asphärisch ausgebildet ist, und von dem darüberliegenden Bereich des Wirkungsteils (F bzw. Z) durch eine Trennkante (6) getrennt ist, die annähernd horizontal verläuft, und daß lediglich der Hauptmeridian (7) des Nahteils (N) stetig und praktisch ohne Knick in den Hauptmeridian (7) des darüberliegenden Bereichs (Z bzw. F) des Wirkungsteils (1) übergeht.

2. Brillenglas nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Nahteil (N) und dem Fernteil (F) ein asphärischer Zwischenteil (Z) vorgesehen ist, der vom Fernteil durch eine annähernd horizontal verlaufende Trennkante (5) getrennt ist, und dessen vertikaler Hauptmeridian (7) stetig und praktisch ohne Knick in den Hauptmeridian (7) des Fernteils übergeht.

3. Brillenglas nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Tangenten in Richtung des Hauptmeridians (7) an den Übergangspunkten auf dem Hauptmeridian zwischen den einzelnen Teilen des Wirkungsteils einen Winkel kleiner als etwa $0,5^\circ$ einschließen.

4. Brillenglas nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Trennkanten (5, 6) entsprechend dem Hauptstrahl durch die Trennlinie und dem optischen Augendrehpunkt verkippt sind.

5. Brillenglas nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der optische Mittelpunkt des Fernteils etwa 1 mm oberhalb der Trennkante zu dem darunterliegenden Bereich liegt.

6. Brillenglas nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Höhe des Zwischenteils ca. 10 mm beträgt.

7. Brillenglas nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die den Wirkungsteil (1) umgebende Übergangszone (2) so gestaltet ist, daß die Trennkante (5, 6) zwischen den einzelnen Teilen (N, Z, F) des Wirkungsteils (1) in der Übergangszone verschwindet, und die Randzonen (3) aller Teile gleich sind.

8. Brillenglas nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Übergangszone (2) der allgemeinen Gleichung

$$z_{N,F,Z} = \sum_{i=0}^4 a_{i,N,F,Z} h^i$$

genügt, wobei

z der Abstand eines Punktes vom Scheitelpunkt der Vorderfläche in Richtung der optischen Achse, und

h der Abstand dieses Punktes von der optischen Achse ist, und daß die Koeffizienten $a_{i,F,Z}$ oder N so bestimmt sind, daß die Übergangszone bezüglich Funktionswert und erste Ableitung stetig an den jeweiligen Teil (F, Z, N) des Wirkungsteils (1) und der Randzone (3) angesetzt ist, die mit der augenseitigen Fläche einen Tragrand konstanter Dicke bildet.

9. Brillenglas nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenteil für eine Entfernung von ca. 0,5 bis 0,7 m und der Nahteil für eine Entfernung von ca. 0,3 bis 0,5 m optimiert ist.

10. Brillenglas nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der Teile des Wirkungsteils ein Flächensegment aus einer rotationssymmetrischen Fläche ist, die der allgemeinen Formel

$$z = \frac{Ch^2}{1 + \sqrt{1 - (K+1)C^2h^2}} + \sum_{i=3}^6 I_i h^i$$

genügt, wobei

z der Abstand (Pfeilhöhe) eines Punktes auf der Fläche vom Scheitelpunkt dieser Fläche ist,

h der Abstand dieses Punktes von der optischen Achse ist, und C durch den gewünschten Brechwert des jeweiligen Teils des Wirkungsteils bestimmt ist,

und daß die asphärischen Koeffizienten K , I_3 , I_4 , I_5 und I_6 derart bestimmt sind, daß der Visus im gesamten Bereich des Durchblickwinkels durch den jeweiligen Teil maximal ist.

11. Brillenglas nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Nahteil und gegebenenfalls der Zwischen- teil torisch oder atorisch derart ausgebildet ist, daß der Astigmatismus schiefer Bündel kompensiert wird.

BAD ORIGINAL

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung bezieht sich auf ein Mehrstärkenglas mit hohem positiven Brechwert, wie es von sehr stark fehlsichtigen, beispielsweise Staroperierten benötigt wird.

Ein bekanntes Brillenglas der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 vorausgesetzten Art weist einen sphärischen Nahteil auf, der als Kugelkalotte auf den asphärischen Wirkungsteil "aufgesetzt" ist. Da Brillengläser mit hohem positiven Brechwert meistens aus einem Kunststoffmaterial mittels eines Gießverfahrens hergestellt werden, ist das bekannte Brillenglas mit "aufgesetztem" Nahteil zwar einfach herzustellen; in die Gießform des Einstärkenglases wird nämlich einfach eine kugelförmige Ausnehmung für den Nahteil eingearbeitet. Der aufgesetzte Nahteil führt aber zu einem unschönen Aussehen und ist darüberhinaus nur mit verhältnismäßig kleinen Abmessungen herstellbar, so daß das Sehen in der Nähe eingeengt ist. Zudem haben die bekannten sphärischen Nahteile insbesondere bei den hohen erforderlichen Brechwerten schlechte Abbildungseigenschaften.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Brillenglas mit hohem positiven Brechwert gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 derart weiterzubilden, daß das leicht herstellbare Brillenglas einen großen Nahteil mit guten optischen Eigenschaften aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Die asphärische Ausbildung auch des Nahteils ermöglicht einen befriedigenden Korrektionszustand auch im Nahteil zu erzielen. Ferner nimmt der Nahteil vollständig den unterhalb einer be-

stimmten Linie liegenden Teil des Wirkungsteils ein. Dies ermöglicht in Verbindung mit der guten Korrektur des Nahteils durch die asphärische Ausbildung ein ungestörtes Sehen im Nahbereich. Der stetige und praktisch ohne Knick erfolgende Übergang des Hauptmeridians des Nahteils in den Hauptmeridian des darüberliegenden Bereichs des Wirkungsteils verbessert die kosmetische Wirkung des erfindungsgemäßen Mehrstärkenglases.

Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Gemäß Anspruch 2 ist zwischen dem Nahteil und dem Fernteil ein asphärischer Zwischenteil vorgesehen, der in gleicher Weise wie der Nahteil von dem oberhalb des Zwischenteils liegenden Fernteil durch eine annähernd horizontal verlaufende Trennkante getrennt ist und dessen vertikaler Hauptmeridian stetig und praktisch ohne Knick in den Hauptmeridian des Fernteils übergeht. In der Praxis bedeutet dies, daß sowohl der Übergang vom Nahteil zu dem darüberliegenden Bereich als auch der Übergang vom Zwischenteil zum Fernteil in einem bestimmten Bereich um den Hauptmeridian herum praktisch ohne Sprungerfolg.

Ferner erlaubt die asphärische Ausbildung des Zwischenteils ein ungestörtes Sehen in dem großen Zwischenteil, der bis in die Randbereiche des Wirkungsteils reicht.

Durch das praktisch knickfreie Anschließen der Hauptmeridiane der einzelnen Teile an den Übergangspunkten gemäß Anspruch 3 wird die kosmetische Wirkung des erfindungsgemäßen Mehrstärkenglases weiter verbessert.

Gemäß Anspruch 4 sind die Trennkanten zwischen den einzelnen Teilen entsprechend dem Verlauf des Hauptstrahls durch die Trennlinie und den optischen Augendrehpunkt verkippt. Hierdurch wird die störende Wirkung der Trennkanten praktisch auf

einen infinitesimal kleinen Bereich beschränkt.

In den Ansprüchen 5 und 6 sind vorteilhafte Abmessungen des Fernteils sowie des Zwischenteils festgelegt. Hierdurch sind bei Zugrundelegung der für Brillengläser gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 üblichen Durchmesser des Wirkungsteils von etwa 40 mm die Abmessungen der einzelnen Teile festgelegt.

Die zwischen dem Fernteil und dem Nahteil bzw. dem Fernteil und dem Zwischenteil und dem Zwischenteil und dem Nahteil vorhandene Trennkante bzw. der auftretende Sprung kann durch eine entsprechende Ausgestaltung der Übergangszone beseitigt werden, so daß die Trennkante zwischen den einzelnen Teilen des Wirkungsteils nicht nur im Bereich des Hauptmeridians, sondern auch am Rand verschwindet. Hierdurch wird unter anderem der Einbau des erfindungsgemäßen Brillenglases in die Fassung wesentlich erleichtert. Darüberhinaus trägt diese Gestaltung der Übergangszone auch zur Verbesserung der kosmetischen Wirkung bei.

In Anspruch 8 ist eine allgemeine Gleichung für den Verlauf der Übergangszonen angegeben, die sich an die jeweiligen Teile des Wirkungsteils zum Rand hin anschließt und die in die Randzone übergeht, die wiederum mit der augenseitigen Fläche einen Tragrand konstanter Dicke bildet.

Mit guten Ergebnissen kann das erfindungsgemäße Mehrstärkenglas dadurch aufgebaut werden, daß für den Fernteil, den Nahteil und gegebenenfalls den Zwischenteil Segmente aus Flächen genommen werden, wie sie beispielsweise in der DE-OS 32 25 270 numerisch angegeben sind und deren Scheitelbrechwert in etwa dem gewünschten Brechwert des jeweiligen Teils entspricht.

Vorteilhafterweise kann aber auch gemäß Anspruch 9 der Nahteil und gegebenenfalls der Zwischenteil für Entfernungen optimiert sein, bei denen die jeweiligen Teile verwendet werden.

Selbstverständlich kann zur Berechnung der Flächensegmente der jeweiligen Teile des Wirkungsteils von beliebigen allgemeinen Formeln ausgegangen werden, wie sie beispielsweise aus der DE-OS 29 41 733, der US-PS 3 781 097 oder der US-PS 3 169 247 bekannt sind. Besonders vorteilhaft ist es jedoch, ein Flächensegment aus einer rotationssymmetrischen Fläche zu verwenden, die der allgemeinen Formel

$$z = \frac{Ch^2}{1 + \sqrt{1 - (K+1)C^2h^2}} + \sum_{i=3}^6 I_i h^i$$

genügt und sie entsprechend der DE-OS 32 25 270 zu optimieren.

Ferner ist es gemäß Anspruch 11 möglich, ein Flächensegment aus einer Fläche mit torischem Anteil, d.h. aus einer nicht rotationssymmetrischen Fläche zu verwenden, um den Astigmatismus schiefer Bündel, der beim Sehen durch den Nahteil und gegebenenfalls den Zwischenteil auftritt, zu kompensieren.

Die Erfindung wird nachstehend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben, in der

Fig. 1 eine Aufsicht auf ein erfindungsgemäßes Brillenglas, und

Fig. 2 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Brillenglas bei der Linie I-I in Fig. 1 zeigt.

Das in den Fig. 1 und 2 dargestellte erfindungsgemäße Mehrstärkenglas weist einen Wirkungsteil 1, eine Übergangszone 2, die ringförmig den Wirkungsteil 1 umgibt und eine sich daran anschließende Randzone 3 auf, die mit der augenseitigen Fläche 4 einen Tragrand konstanter Dicke dr bildet.

Der Wirkungsteil 1 hat einen Fernteil F, einen Zwischenteil Z und einen Nahteil N. Die einzelnen Teile sind voneinander

durch Trennkanten bzw. Sprünge 5 bzw. 6 getrennt. Die Trennkanten 5 bzw. 6 verschwinden mathematisch exakt am Hauptmeridian 7, der von dem einen Teil zu dem darunter- bzw. darüberliegenden Teil stetig und praktisch ohne Knick übergeht. In der Praxis bedeutet dies, daß die Trennkanten bzw. "Sprünge" zwischen den einzelnen Teilen im engeren Bereich des Hauptmeridians nicht spürbar sind.

In den Fig. 1 und 2 verläuft der Hauptmeridian 7 vertikal und die Trennkanten 5 und 6 horizontal. Natürlich kann das erfindungsgemäße Brillenglas in an sich bekannter Weise in der Gebrauchsstellung "nasal" verkippt sein. Ferner können die Trennkanten so verlaufen, daß sie in der Gebrauchsstellung horizontal verlaufen.

Für die einzelnen Bereiche können Segmente aus rotationssymmetrischen asphärischen Flächen verwendet werden. Daneben können für den Nahteil und gegebenenfalls auch für den Zwischenteil nicht rotationssymmetrische asphärische Flächensegmente, beispielsweise torische oder atorische Flächen verwendet werden, die so bemessen sind, daß sie den Astigmatismus schiefer Bündel, der beim Durchblick durch die entsprechenden Teile auftritt, kompensieren.

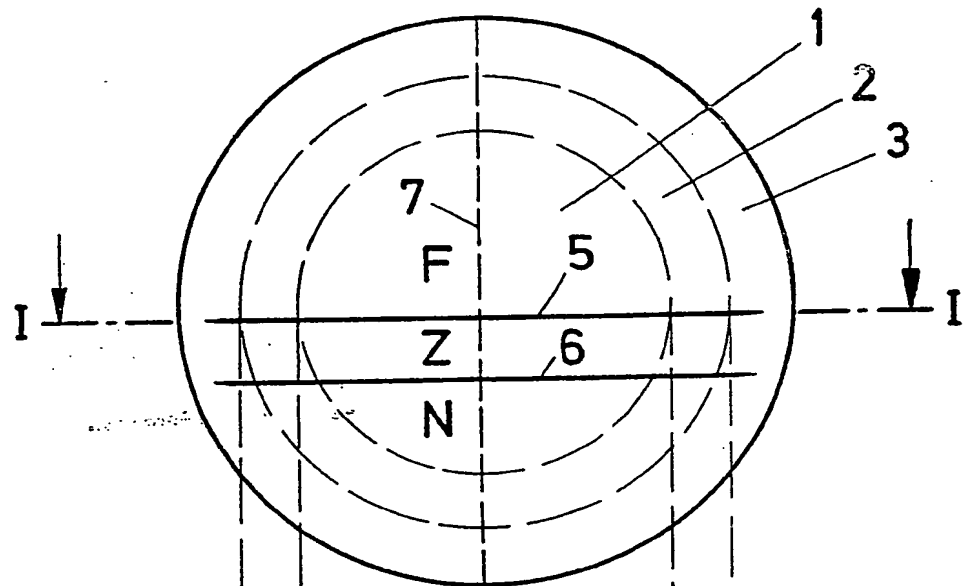


Fig. 1

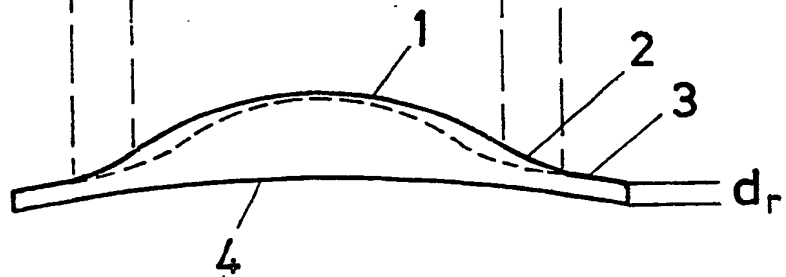


Fig. 2